03 1991

0 1 5

ТУ-19-241-82

8

1


студия
ДИАФИЛЬМ


РОЛЬ ХИМИИ
В СОЗДАНИИ
НАУЧНОЙ
КАРТИНЫ МИРА
Диафильм по химии
для IX—XI классов

„...И так на каждом шагу факты напоминают нам о том, что мы отнюдь не властвуем над природой так, как завоеватель властвует над чужим народом, не властвуем над ней, как кто-либо находящийся вне природы,—что мы, наоборот, нашей плотью, кровью и мозгом принадлежим ей и находимся внутри ее,—что мы, в отличие от всех других существ, умеем познавать ее законы и правильно их применять“.

Ф. Энгельс

Каждый человек стремится познать окружающий его мир и осознать свое место в нем. Для этого из частных знаний о явлениях и закономерностях природы и общества люди создают общее — научную картину мира.




Под научной
картиной мира
понимают достоверные,
систематизированные
и диалектически
осмысленные знания
о природе и обществе.
Достижения различных
наук входят
составными
элементами
в общую картину мира,
непрестанно пополняя
и совершенствуя ее.
4


Успехи науки
и техники
решающим образом
изменяют облик
современного общества.
Значительный вклад
в этот процесс вносит химия,
основная задача которой—
создание веществ с заданными свойствами.
5

Во все исторические эпохи человек стремился осуществить превращения веществ. Правда, делалось это вначале на основе наблюдений и опыта. И эти превращения меняли условия жизни...



Производство глиняных сосудов в Древнем Египте.

Например, глиняные сосуды, устойчивые к нагреванию, позволили консервировать пищу, вытапливать жир для светильников, получать отвары из трав и ягод...

Еще пример. Чтобы получить древесный уголь, нужно было понять роль воздуха при горении и создать довольно совершенную технику обжига. А это, в свою очередь, позволило достичь высоких температур, при которых плавились медь, олово, свинец...



Получение металлов из руды и древесного угля в яме.



Добыча селитры (1574 г.).

До начала XIII века химические ремесла развивались медленно. Однако затем фаза накопления знаний достигла кульминации. Это было связано с открытием важнейших неорганических кислот, этилового спирта, пороха и их практическим применением.



Этиловый спирт... Употребление его коверкало судьбы, а зачастую убивало людей. Оно и по сей день омрачает миллионы человеческих жизней.

К середине XVIII века накопление опыта и знаний завершилось промышленной революцией.



Получение серной кислоты
в промышленных масштабах (XVIII в.).

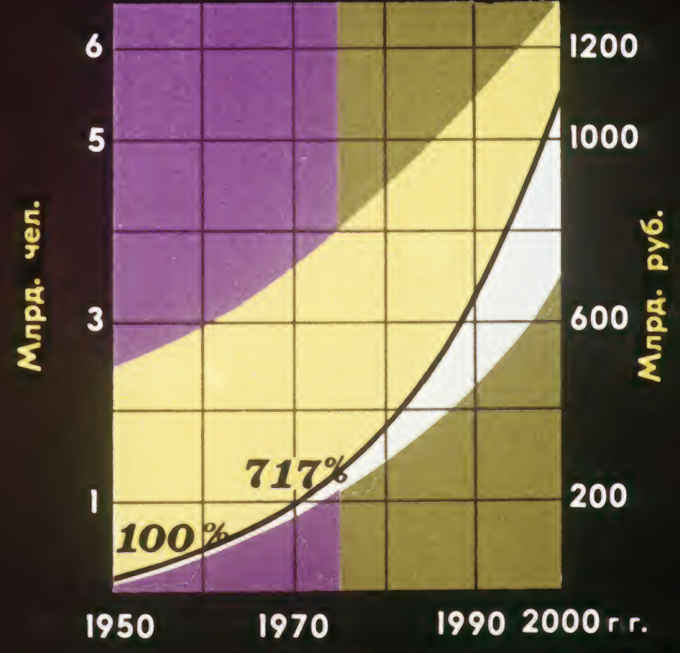
Выплавка металла в печах (около 1800 г.).





Совершенствование металлургии способствовало зарождению капиталистических производственных отношений. Это явилось примером взаимосвязи общественных формаций с уровнем развития науки и техники.

И вот XX век — век научно-технической революции! Огромны достижения науки!



Соотношение между объемом химического производства и ростом населения нашей планеты.

Химические материалы и процессы в решающей мере определяют сейчас лицо нашего мира.











Характерная черта современности — широкое применение химических материалов...









Замена механических процессов химическими значительно повысила производительность труда...



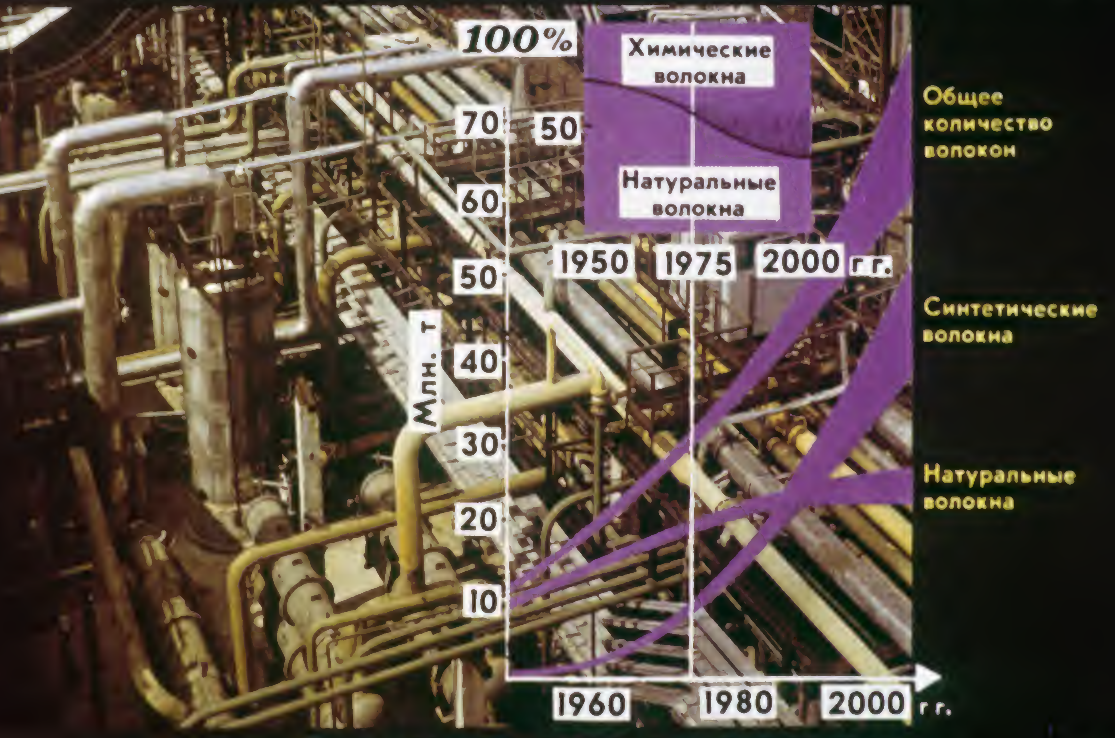
Такое электрохимическое устройство для шлифования и полирования металлов повышает производительность труда до 3000%

и обеспечила получение более качественного продукта.



Благодаря ионному обмену в поверхностном слое химическая прочность стекла увеличивается. При изгибе она возросла с 50 Н/мм² до 700 Н/мм².

Химия как наука становится мощной производительной силой.



Производство искусственных материалов в мировом масштабе.

Приблизительные сроки исчерпания запасов некоторых видов сырья

Уголь
Нефть
Природный газ
U-235

Fe > 20%
Mn
Cr
Ni
Mo
Co

Cu
Pb
Zn
Sn
Al

Ag

1960 2000 2100 2700 гг.



Будущее цивилизации во многом зависит от совершенства химических технологий в условиях экологического кризиса и исчерпания запасов невозобновляемого природного сырья.



Химические знания дают возможность создавать новые вещества.



Накопление научных знаний приводит к открытию всеобщих законов природы.
В химии наиболее яркий пример тому — Периодический закон Д. И. Менделеева. Современное понимание Периодического закона — часть научной картины мира.

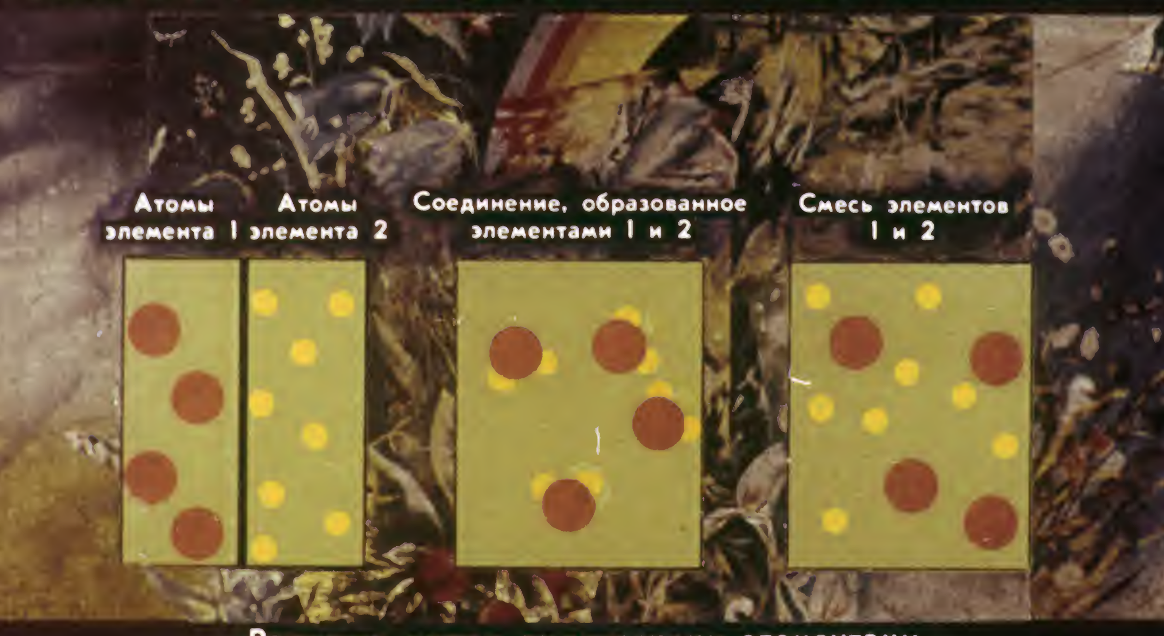
Первый набросок таблицы, сделанный Д. И. Менделеевым 17 февраля 1869 года.

Классификация веществ



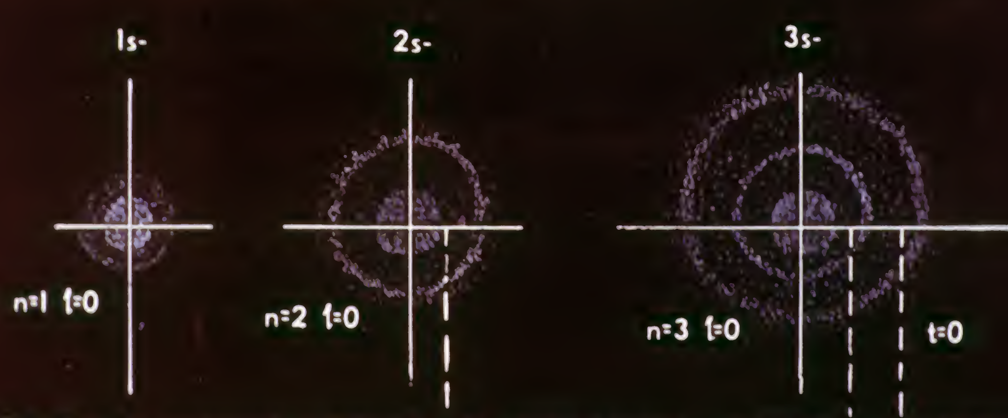
Понимание наблюдаемых в окружающем мире превращений веществ в каждую эпоху связано с пониманием природы веществ, то есть их состава и строения.

Трудно себе представить, но всего 100 лет назад ученым было известно об атомах лишь немногим более того, что содержалось в учениях Д. Дальтона и М. В. Ломоносова.



Различия между химическими элементами, соединениями и смесями с точки зрения атомистической теории.

Распределение электронной плотности
для 1s-, 2s- и 3s- орбиталей



Глубина проникновения в микромир, уровень познания в большой мере зависят от методов исследования. Научные взгляды на строение атома неоднократно менялись уже на протяжении XX века!

Так, использование масс-спектрометра позволяет с большой точностью определять атомные массы. Именно с помощью этого прибора было получено первое прямое доказательство существования изотопов.



Схема современного масс-спектрометра.







Атом водорода
(электрон-одиночка).

Проявление тех или иных свойств у атомов химических элементов связано с их внутренним строением. Этот вывод вошел в естественнонаучную картину мира.



Остановим наше внимание на электроне — составной части всех атомов. Электрон, как и другие элементарные частицы, обладает одновременно и волновыми и корпускулярными свойствами.



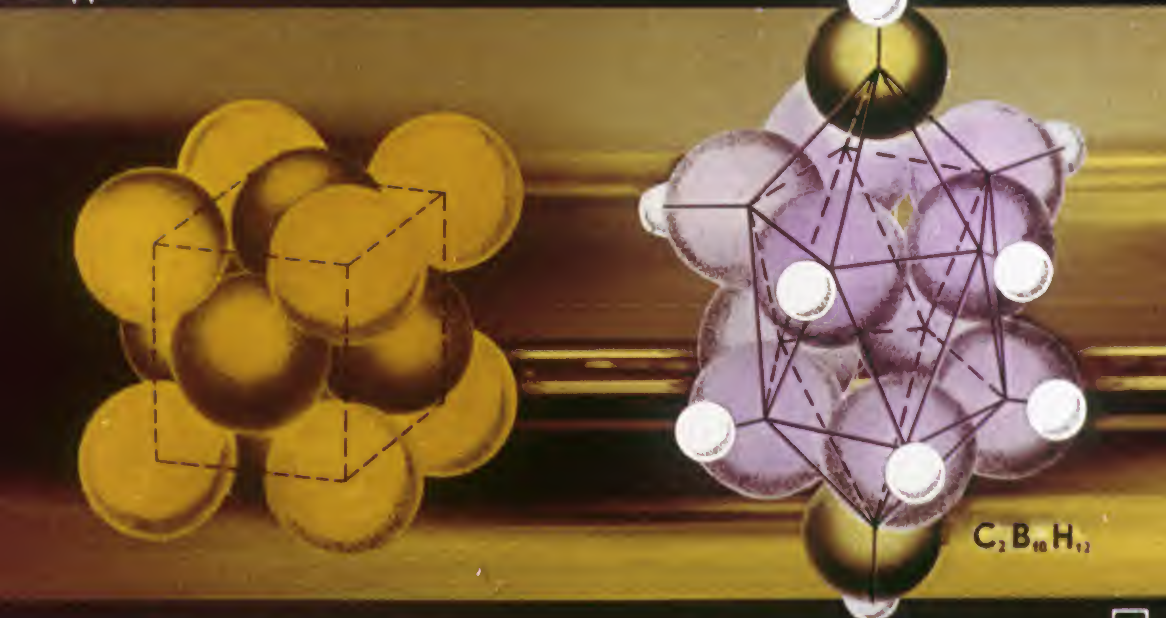
Современные методы исследования изменили и наши представления о строении молекул, например, воды... и тем самым привели к совершенствованию научной картины мира.



Установлено, что за одну секунду молекула воды совершает миллионы оборотов вокруг своей оси. В то же время атомы молекулы воды то немного удаляются друг от друга, то приближаются. Молекула непрерывно деформируется, что влияет на ее реакционную способность.


РГДБ 2015
Молекулы воды
соединены водородными мостиками
в структуре льда.
Молекула
воды
Водородный
мостик
Совсем незначительное событие в мире молекул воды — разрыв водородных связей — оборачивается в результате весенним таянием снегов!
29

В наше время практически для всех неорганических веществ может быть получен ответ на вопрос, из чего они состоят, как они построены. Труднее ответить на эти вопросы при исследовании органических соединений природного происхождения.



Упаковка атомов меди.

Молекула паракарборана.

Сложными остаются вопросы: почему и как реагируют молекулы, каков механизм химических реакций? Ответы на них—часть научной картины мира.



Молекула похожа на велосипедиста, которому нужно преодолеть холм (образ энергии, необходимой для реакции) и еще преобразиться по дороге! То же самое можно сказать и о реакции между несколькими молекулами.



Модель, объясняющая действие ферментов.

S

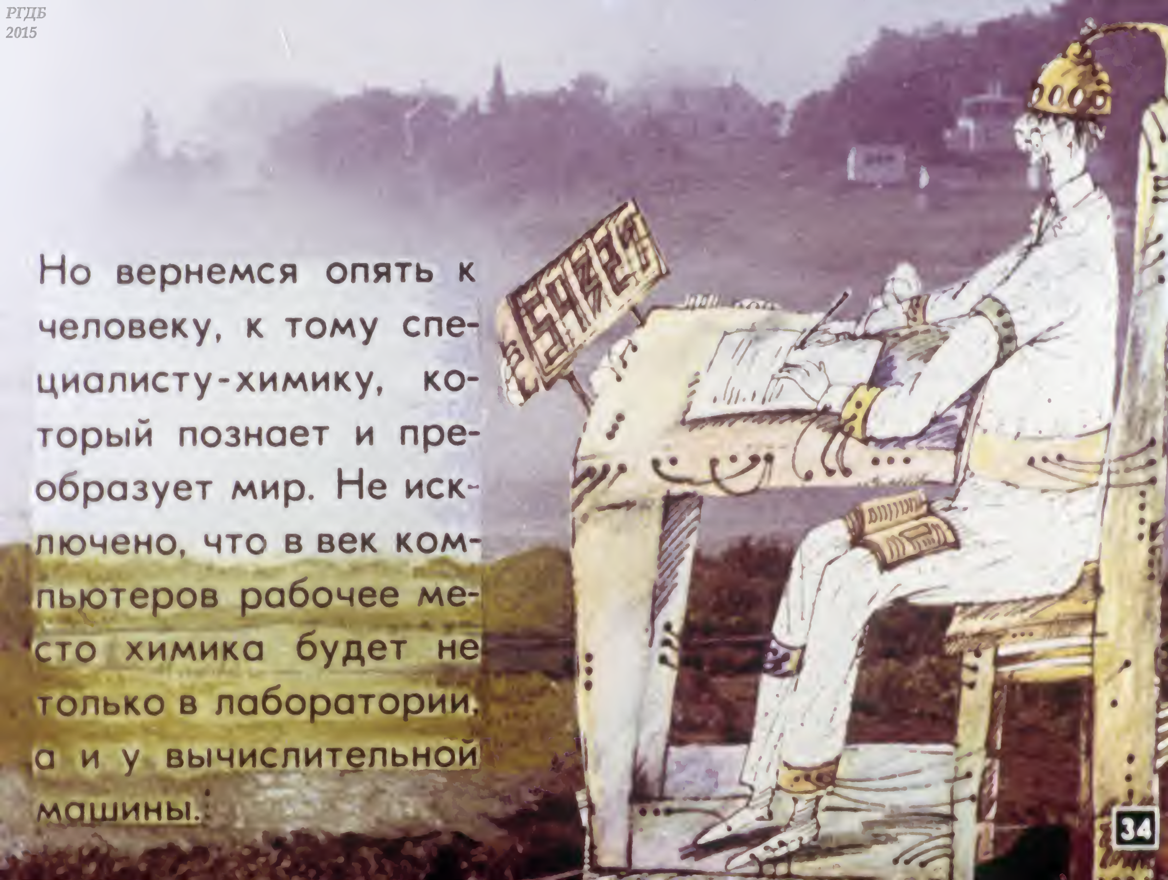
E

Научная картина мира формируется на основе многих наук. Так, изучение структуры молекул и скорости протекания очень быстрых процессов позволило понять механизм действия ферментов.



Схематическое изображение двойной спирали ДНК.

Разгадка структуры ДНК повлекла за собой развитие молекулярной биологии: исследование синтеза белков в клетках, механизм передачи наследственной информации, заражение клеток вирусами.



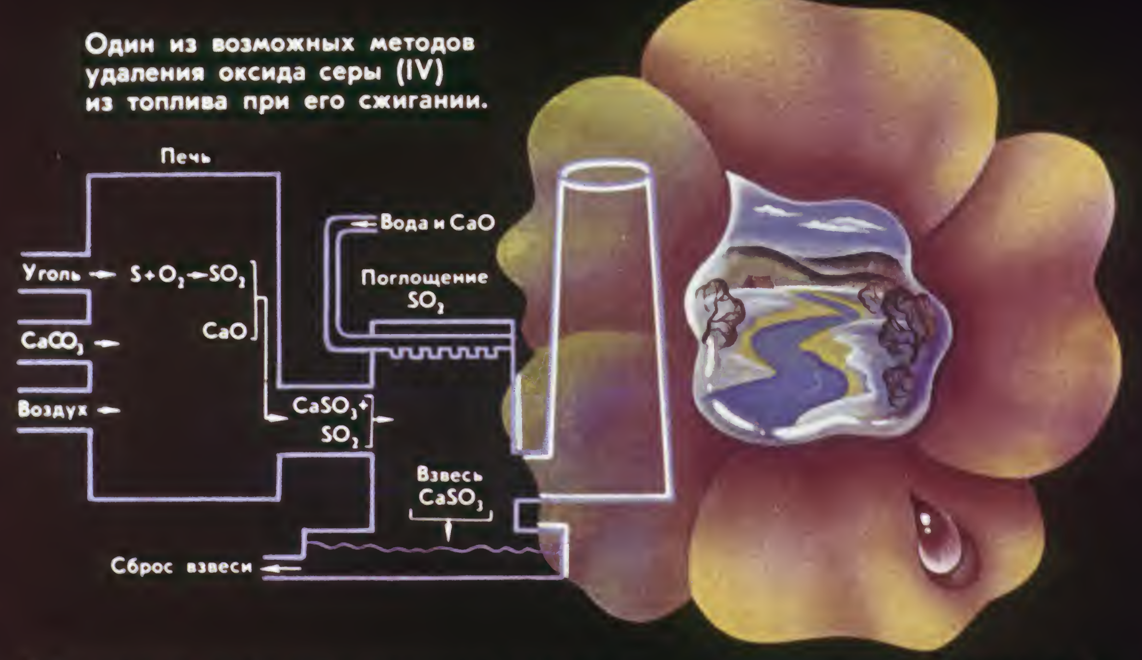
Но вернемся опять к человеку, к тому специалисту-химику, который познает и преобразует мир. Не исключено, что в век компьютеров рабочее место химика будет не только в лаборатории, а и у вычислительной машины.

Роль солнечной энергии в круговороте химических элементов в природе

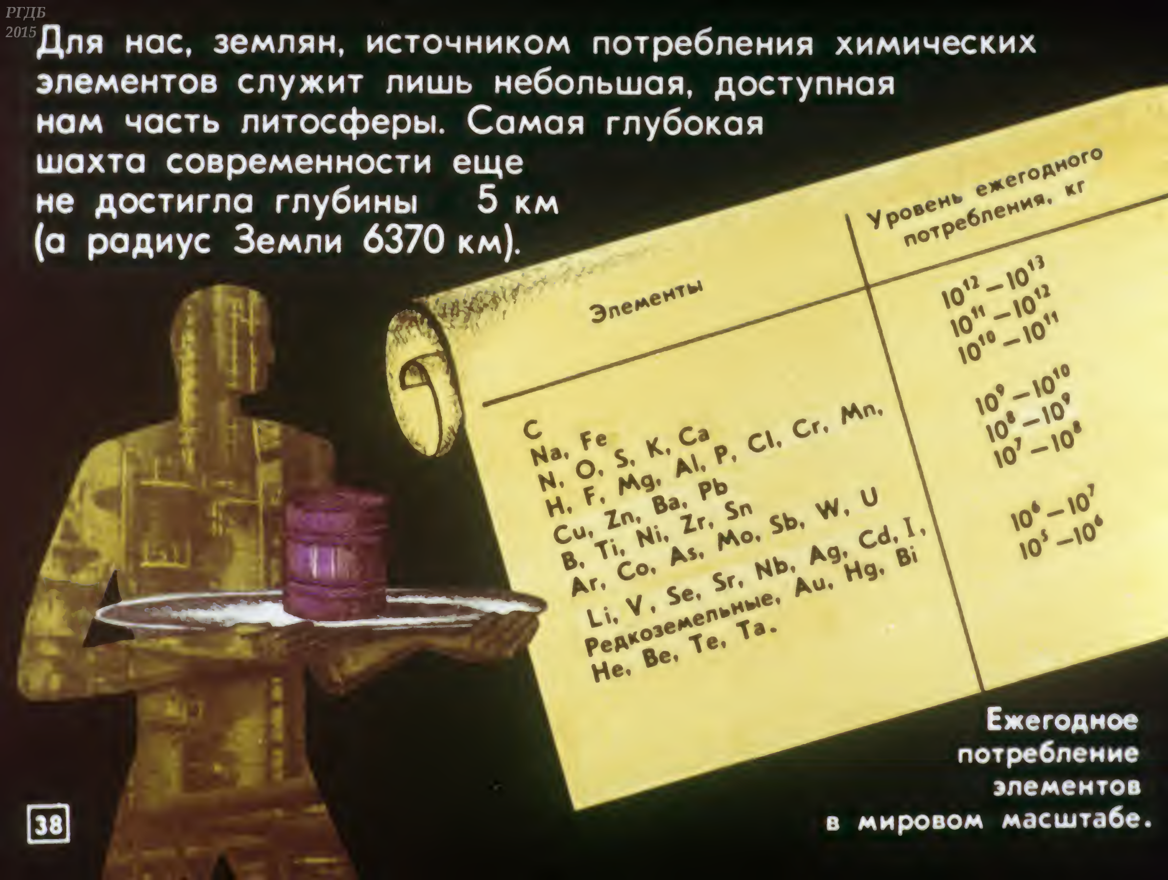


Глобальные химические процессы, возможные благодаря солнечной энергии, обуславливают жизнь на нашей планете.


РГДБ 2015
H_2O
Атмосфера
Атмосферный O_2
Атмосферная CO_2
300 лет
2000 лет
2 000 000 лет
Биосфера
Литосфера
Гидросфера
На этой упрощенной схеме показаны сроки, за которые вода, кислород и углекислый газ проходят через живое вещество нашей планеты в непрерывном круговороте.
36



Благодаря производственной деятельности человека все более и более увеличивается поток техногенных веществ через биосферу, растет нагрузка на составляющие ее экосистемы... Все это вызывает необходимость бороться за чистоту окружающей среды.


РГДБ 2015
Для нас, землян, источником потребления химических элементов служит лишь небольшая, доступная нам часть литосферы. Самая глубокая шахта современности еще не достигла глубины 5 км (а радиус Земли 6370 км).
Элементы
Уровень ежегодного потребления, кг
C
Na, Fe
N, O, S, K, Ca
H, F, Mg, Al, P, Cl, Cr, Mn,
Cu, Zn, Ba, Pb
B, Ti, Ni, Zr, Sn
Ar, Co, As, Mo, Sb, W, U
Li, V, Se, Sr, Nb, Ag, Cd, I,
Редкоземельные, Au, Hg, Bi
He, Be, Te, Ta.
$10^{12}-10^{13}$
$10^{11}-10^{12}$
$10^{10}-10^{11}$
$10^{9}-10^{10}$
$10^{8}-10^{9}$
$10^{7}-10^{8}$
$10^{6}-10^{7}$
$10^{5}-10^{6}$
Ежегодное потребление элементов в мировом масштабе.
38



Есть основания предполагать, что формы существования химических элементов в мантии Земли могут значительно отличаться от известных нам.



Индустриализация, связанная с развитием химии, породила немало проблем, которые нельзя решить, не понимая правильно истории человеческого общества. Загрязнение окружающей среды угрожает самому существованию цивилизации.

Всеохватывающее влияние науки и производства определяет начало нового периода в истории планеты.





«Человек впервые реально понял,
что он житель планеты и может — должен —
мыслить и действовать в новом аспекте,
не только в аспекте отдельной личности, семьи или рода,
государства или их союзов, но и в планетном аспекте», —
писал В. И. Вернадский.



КОНЕЦ

Диафильм создан
по программе,
утвержденной
Министерством
просвещения СССР

Авторы кандидаты
педагогических наук
Л. Зазнобина, Т. Смирнова

Консультант
доктор философских наук
Н. Овчинников

Художник-оформитель
И. Ищенко

Редактор И. Кремень

103062, Москва,
Старосадский пер., 7

Цветной 0-80 Д-044-88